

О.Г. Дьяков, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

О.Ф. Даниленко, канд. техн. наук, доц. (*НТУ «ХПІ», Харків*)

І.М. Павлюк, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

У теперішній час велика увага приділяється питанням підвищення ефективності роботи технологічних процесів, агрегатів та окремих механізмів. У найширшому сенсі під терміном «ефективність» можна розуміти економію в споживанні певних енергетичних ресурсів, віднесених до витрат, які необхідно зробити, щоб отримати цю економію.

Устаткування харчових виробництв є однією з галузей народного господарства, що найбільш бурхливо розвиваються. Однак і рівень автоматизації, і ефективність роботи існуючого технологічного обладнання залишає бажати кращого. Тому створення нових видів харчової, тютюнової промисловості з урахуванням останніх тенденцій теорії оптимізації технологічних процесів є досить перспективними і дозволить у відносно короткі терміни підвищити технічні показники що випускається.

Удосконалення технологічного обладнання можна умовно назвати конструктивно-технологічним. Воно в основному базується на підвищенні технологічних можливостей обладнання за рахунок зміни конструкції обладнання і вдосконалення технології його виробництва. Усе це вимагає вкладення певних матеріальних витрат, які, як правило, підвищують собівартість нового обладнання і тим самим знижують можливу економію від його застосування.

У той же час треба відзначити, що істотно зріс рівень автоматизації технологічного обладнання на основі застосування комп'ютерних технологій, відмітною рисою яких є можливість за допомогою програмних засобів змінювати як алгоритм роботи технологічних пристроїв, так і ряд дій, що управляють процесом. Причому все це відбувається без втручання в комплекс технічних засобів, що експлуатуються. Подібний підхід можна умовно назвати програмно-алгоритмічним. При цьому витрати, які необхідно здійснити, незрівнянно менше, ніж витрати на реалізацію по першому напрямку.

Цей напрям базується на тому, що в даний час розроблені і широко застосовуються на практиці методи управління технічними об'єктами, в основі яких лежать ефективні методи оптимального управління за

певними критеріями якості. Формулюючи належним чином ці критерії можна створювати таке технологічне обладнання, яке буде дійсно високоєфективним так як витрати на його створення будуть в основному визначатися змінами програмного забезпечення. Розробка спеціального програмного управління може базуватися на двох сучасних методах теорії оптимального управління: класичному варіаційному численні і принципі максимумів.

Підвищення ефективності роботи обладнання базується на успіхах теорії оптимального управління, яка у свою чергу базується на поєднанні варіаційних методів, теорії автоматичного регулювання та застосуванні швидкодіючих обчислювальних машин.

Завдання теорії оптимального управління полягає в тому, щоб знайти управління u , що мінімізує деякий заданий функціонал J , який визначає якість роботи досліджуваної технічної системи.

Розглянемо задачу про регулювання швидкості електродвигуна, до функціоналу якого входить зміна швидкості обертання виконавчого механізму. Для такого двигуна завдання оптимального управління формулюється таким чином: знайти діаграму зміни швидкості двигуна $n(t)$, при якій забезпечується мінімум інтеграла:

$$Q = \int_0^T i^2(t) dt,$$

$$\text{при } n(0) = 0, n(T) = n_k.$$

Рішення, отримане методами оптимального управління, в разі постійного моменту опору показує, що напруга на затискачах якоря двигуна має зростати за лінійним законом у функції часу і струм якоря $i(t) = i_0$ повинен бути незмінним і рівним моменту опору механізму i_0 .

Споживання енергії для розгону двигуна буде приблизно в чотири рази менше ніж при традиційному управлінні. Таким чином, застосування методів оптимального управління за рахунок зниження споживання електроенергії дозволяє підвищити ефективність роботи обладнання без залучення додаткових витрат.